

BEST AVAILABLE COPY

PAT-NO: JP02003246140A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003246140 A
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM
PUBN-DATE: September 2, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HARIGAI, MASATO	N/A
TANI, KATSUHIKO	N/A
TASHIRO, HIROKO	N/A
IWATA, CHIKAYUKI	N/A
YUZURIHARA, HAJIME	N/A
SUZUKI, EIKO	N/A
MIZUTANI, MIKI	N/A
ONAKI, NOBUAKI	N/A
MIURA, YUJI	N/A
ITO, KAZUNORI	N/A
KAGEYAMA, YOSHIYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002047503

APPL-DATE: February 25, 2002

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium which can deal with a highly linear speed and a high density and which has excellent repeating characteristics and preserving characteristics.

SOLUTION: (1) The optical recording medium of phase change type records, reproduces and erases information by phase transferring a recording layer

between a crystal phase and an amorphous phase by irradiation with an electromagnetic wave so that the recording layer contains Sb, Te, an element A and an element B, in the case of phase transferring the crystal phase to the amorphous phase, a local structure as seen from the element S (with the element A as a center) is similar before and after the phase transfer, and a local structure (with the element B as a center) is different before and after the phase transfer. (2) The optical recording medium couples the element A to the element B by putting weight on Te (mainly Te).

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

DERWENT-ACC-NO: 2003-883665

DERWENT-WEEK: 200382

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Phase-transition-type optical disk for use
with computer, has recording layer with different
elements respectively showing similar and different
structures before and after transition between crystal and
amorphous phases

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 2002JP-0047503 (February 25, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 2003246140 A</u>	September 2, 2003	N/A
011 B41M 005/26		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2003246140A	N/A	2002JP-0047503
February 25, 2002		

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003246140A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The optical disk has a recording layer (3) consisting of antimony and tellurium in addition to elements A and B. The recording layer transits between crystal phase and an amorphous phase in response to electromagnetic wave radiation, such that the elements A and B respectively show similar and different structures before and after phase transition.

USE - Phase-transition-type optical disk such as rewritable compact disk (CD-RW), rewritable digital versatile disk (DVD-RW) and digital versatile disk-random access memory (DVD-RAM), used with computers.

ADVANTAGE - Ensures high line-speed and high densification, thereby achieving excellent storage characteristics.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of the phase-transition-type optical disk.

substrate 1

lower and upper heat resistance protective layers 2,4

recording layer 3

heat radiation layer 5

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: PHASE TRANSITION TYPE OPTICAL DISC COMPUTER RECORD LAYER ELEMENT

RESPECTIVE SIMILAR STRUCTURE AFTER TRANSITION CRYSTAL
AMORPHOUS
PHASE

DERWENT-CLASS: G05 L03 P75 T03

CPI-CODES: G06-C06; G06-D07; G06-F04; L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01B1; T03-B01B5G; T03-B01B5L; T03-B01D1;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2003-251558

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-705216

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-246140

(P2003-246140A)

(43) 公開日 平成15年9月2日(2003.9.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード(参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/24	5 1 1 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/24	5 1 1	B 4 1 M 5/26	X 5 D 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-47503(P2002-47503)

(22) 出願日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(71) 出願人 000008747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 針谷 真人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 谷 克彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100094466

弁理士 友松 英爾

最終頁に続く

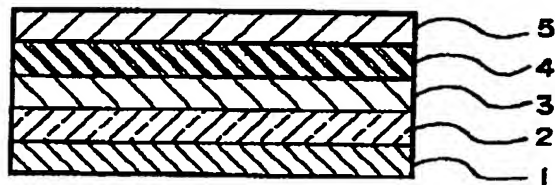
(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 高線速高密度化に対応可能で、繰返し特性と保存特性に優れた光記録媒体の提供。

【解決手段】 (1) 電磁波を照射することにより、記録層が結晶相と非晶相の間で相転移させることで情報の記録、再生、消去を行う相変化型記録媒体において、該記録層がSb、Te、元素A及び元素Bを含有し、結晶相と非晶相との相転移の際に、元素Aからみた(元素Aを中心とする)局所構造が、相転移前後で類似しており、元素Bからみた(元素Bを中心とする)局所構造が、相転移前後で異なる光記録媒体。

(2) 元素Aと元素Bが、Teに重みを置いて(主としてTeに)結合している請求項1記載の光記録媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁波を照射することにより、記録層が結晶相と非晶相の間で相転移させることで情報の記録、再生、消去を行う相変化型記録媒体において、該記録層がSb、Te、元素A及び元素Bを含有し、結晶相と非晶相との相転移の際に、元素Aからみた（元素Aを中心とする）局所構造が、相転移前後で類似しており、元素Bからみた（元素Bを中心とする）局所構造が、相転移前後で異なることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 元素Aと元素Bが、Teに重みを置いて（主としてTeに）結合していることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 Sbの周囲の局所構造におけるSbと周囲の元素との結合距離が、非晶相の場合に $2.9 \pm 0.1 \text{ \AA}$ であり、結晶相の場合に $2.8 \pm 0.1 \text{ \AA}$ と $3.1 \pm 0.1 \text{ \AA}$ の二種類であること、及び／又は、Sbの周囲の局所構造におけるSbの結合配位数が、非晶相の場合に3であり、結晶相の場合に2と4の二種類であることを特徴とする請求項1又は2記載の光記録媒体。

【請求項4】 Teの周囲の局所構造におけるTeと周囲の元素との結合距離が、非晶相の場合に $2.8 \pm 0.1 \text{ \AA}$ であり、結晶相の場合に $2.9 \pm 0.1 \text{ \AA}$ と $3.1 \pm 0.1 \text{ \AA}$ の二種類であること、及び／又は、Teの周囲の局所構造におけるTeの結合配位数が、非晶相の場合に2であり、結晶相の場合に2と1の二種類であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項5】 元素A及び／又は元素Bの周囲の局所構造における元素A及び／又は元素Bと周囲の元素との結合距離が、Sb及びTeの周囲の局所構造におけるSb及びTeと周囲の元素との結合距離よりも短いことを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項6】 元素Aが、In、Sm、Al、Sn、Nd、Ga、Reの中から選ばれた少なくとも一つの元素であり、元素Bが、N、Ru、Rh、Ge、Cu、O、Feの中から選ばれた少なくとも一つの元素であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光記録媒体。

【請求項7】 記録層を構成する材料の組成式を $A\alpha B\beta Sb\gamma Te\delta$ とすると、 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ が、 $1 \leq \alpha \leq 8, 2 \leq \beta \leq 5, 61 \leq \gamma \leq 79, 14 \leq \delta \leq 31$ の範囲にあることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の光記録媒体。（ここで、元素Aは、In、Sm、Al、Sn、Nd、Ga、Reの中から選ばれた少なくとも一つの元素、元素Bは、N、Ru、Rh、Ge、Cu、O、Feの中から選ばれた少なくとも一つの元素であり、 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ は原子%で、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ である。）

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に関し、更に詳しくは、光ビームを照射することにより相変化材料からなる記録層に光学的な変化を生じさせて、情報の記録再生を行う書換え可能な光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザビーム照射による情報の記録、再生及び消去可能な光記録媒体の一つとして、結晶-非結晶間又は結晶-結晶間の相転移を利用する、いわゆる相変化型光ディスクが知られている。このディスクは、単一ビームによるオーバーライトが可能な為、コンピュータ関連や映像、音響に関する記録媒体として応用されている。その記録材料としては、GeTe、GeTeSe、GeTeS、GeSeS、GeSeSb、GeAsSe、InTe、SeTe、SeAs、GeTe(Sn、Au、Pd)、GeTeSeSb、GeTeSb、AgInSbTe等がある。特に、AgInSbTe系は、高感度でアモルファス部分の輪郭が明確であるという特徴を有し、マークエッジ記録用の記録層として開発されている（特開平3-231889号公報、特開平4-191089号公報、特開平4-232779号公報、特開平4-267192号公報、特開平5-345478号公報、特開平6-166266号公報等参照）。また、特開平1-303643号公報には、Sb-Teを主成分とし、これにAg、In、Ga、Si等を添加した記録材料で単一な γ 層を有するものが開示されている。

【0003】上記特開平3-231889号公報には、IをI族元素、IIIをIII族元素、VをV族元素、VIをVI族元素として、 $I \cdot (III_1 - \gamma V_\gamma) \cdot VI_2$ 型の一般式で表される記録層が開示されているが、このような記録層では、繰返し記録特性に問題がある。また、上記特開平4-191089号公報に開示された光記録媒体に使用されている記録層によると、消去比の向上と高速記録とは達成されるものの、繰返し記録特性に課題が残っている。更に、上記特開平4-232779号公報に開示された光記録媒体に使用されている記録層のみの記録部分（結晶化部分）の構造は、安定層（AgSbTe₂）とこの安定層の周囲に存在するアモルファス相とが混在したものとなっており、このため、繰返し記録特性は向上するものの、結晶化部に微細な結晶粒界が存在することになり、ノイズ発生の原因となる。このノイズは、波長が780nm程度のレーザ光を記録再生に使用するCD-RW（Compact Disk-Rewritable）等のような比較的低い記録密度を有する光記録媒体の記録特性には重大な悪影響を与えないが、波長680nm以下のレーザ光を使用し、記録密度がCD-RWの約4倍であるDVD（Digital Versatile Disk）-RAMや、更に高密度なDVD-RW等では、高密度記録を実現する上で障害となる。

また、繰返し記録特性においても問題が残っている。

【0004】上記特開平4-267192号公報で使用されている記録層の結晶化部分の構造は、一般的なアモルファス相から相分離した $AgSbTe_2$ とその他の相（安定相又はアモルファス相）との混相状態である。そして、その他の相がアモルファス相である場合には、上記特開平4-232779号公報に開示された記録媒体の場合と同様な問題があり、その他の相が安定結晶相である場合には、後述するように、良好な記録特性が得られないという課題がある。また、上記特開平1-303643号公報において開示された記録媒体では、単一な γ 層が得られ、良好な繰返し特性が得られたとしているが、この γ 層がどのような結晶構造をしているのかについては言及しておらず、今後の高線速、高密度対応の光記録媒体を実現する上で問題を有するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解消した、高線速高密度化に対応可能で、繰返し特性と保存特性に優れた光記録媒体の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、記録層の構造に着目して鋭意検討を重ねた結果、記録層を構成する元素の周囲の局所構造が、記録媒体の繰返し特性や保存特性に大きな影響を与えることを解明し、この知見に基づいて上記課題が解決できるということを見出し、本発明を完成するに至った。即ち、上記課題は、次の1)～7)の発明によって解決される。

1) 電磁波を照射することにより、記録層が結晶相と非晶相の間で相転移させることで情報の記録、再生、消去を行う相変化型記録媒体において、該記録層がSb、Te、元素A及び元素Bを含有し、結晶相と非晶相との相転移の際に、元素Aからみた（元素Aを中心とする）局所構造が、相転移前後で類似しており、元素Bからみた（元素Bを中心とする）局所構造が、相転移前後で異なることを特徴とする光記録媒体。

2) 元素Aと元素Bが、Teに重みを置いて（主としてTeに）結合していることを特徴とする1)記載の光記録媒体。

3) Sbの周囲の局所構造におけるSbと周囲の元素との結合距離が、非晶相の場合に $2.9 \pm 0.1 \text{ \AA}$ であり、結晶相の場合に $2.8 \pm 0.1 \text{ \AA}$ と $3.1 \pm 0.1 \text{ \AA}$ の二種類であること、及び/又は、Sbの周囲の局所構造におけるSbの結合配位数が、非晶相の場合に3であり、結晶相の場合に2と4の二種類であることを特徴とする1)又は2)記載の光記録媒体。

4) Teの周囲の局所構造におけるTeと周囲の元素との結合距離が、非晶相の場合に $2.8 \pm 0.1 \text{ \AA}$ であり、結晶相の場合に $2.9 \pm 0.1 \text{ \AA}$ と $3.1 \pm 0.1 \text{ \AA}$ の二種類であること、及び/又は、Teの周囲の局所

構造におけるTeの結合配位数が、非晶相の場合に2であり、結晶相の場合に2と1の二種類であることを特徴とする1)～3)の何れかに記載の光記録媒体。

5) 元素A及び/又は元素Bの周囲の局所構造における元素A及び/又は元素Bと周囲の元素との結合距離が、Sb及びTeの周囲の局所構造におけるSb及びTeと周囲の元素との結合距離よりも短いことを特徴とする1)～4)の何れかに記載の光記録媒体。

6) 元素Aが、In、Sm、Al、Sn、Nd、Ga、Reの中から選ばれた少なくとも一つの元素であり、元素Bが、N、Ru、Rh、Ge、Cu、O、Feの中から選ばれた少なくとも一つの元素であることを特徴とする1)～5)の何れかに記載の光記録媒体。

7) 記録層を構成する材料の組成式を $A\alpha B\beta Sb\gamma Te\delta$ とすると、 α 、 β 、 γ 、 δ が、 $1 \leq \alpha \leq 8$ 、 $2 \leq \beta \leq 5$ 、 $61 \leq \gamma \leq 79$ 、 $14 \leq \delta \leq 31$ の範囲にあることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の光記録媒体。（ここで、元素Aは、In、Sm、Al、Sn、Nd、Ga、Reの中から選ばれた少なくとも一つの元素、元素Bは、N、Ru、Rh、Ge、Cu、O、Feの中から選ばれた少なくとも一つの元素であり、 α 、 β 、 γ 、 δ は原子%で、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ である。）

【0007】以下、上記本発明について詳しく説明する。本発明の光記録媒体の記録層は、SbとTeを含有し、これに元素Aと元素Bが添加され、前記本発明1)のような局所構造を有するものであって、これにより高密度高線速に対応できる高速結晶化及び繰返し特性と保存特性に優れた光記録媒体を提供することができる。本発明の光記録媒体は、SbとTeを含有するものであるが、SbとTeのみから成る記録材料は、結晶化温度が 120°C 前後の為、長期的にみると記録マークの結晶化が進み、マークが消失してしまうので保存特性に問題を有する。また、高線速化、例えば、線速が 15m/s 以上の線速に応じてオーバーライトできる高速結晶化が困難であるという問題点を有する。

【0008】そこで鋭意検討した結果、記録層の局所構造がこれらの問題を解決する為の鍵となっていることを突き止めた。具体的には、SbとTeに元素Aを加えた記録層が結晶相と非晶相の間で相転移した際、この記録層の元素Aから見た（元素Aを中心とする）局所構造が、相転移前後で類似している時に、高速結晶化が達成されることが分った。これは、元素Aを添加しても、相転移の前後において、その周囲の局所構造に大きな変化を与えないこと、即ち、非晶構造から僅かの局所構造の変化で、結晶構造に移行できることを意味し、結晶化速度が速いことにつながる。なお、局所構造の解析には、EXAFS（広域X線吸収微細構造）を用いた。上記のような特性を有する元素Aとしては、In、Sm、Al、Sn、Nd、Ga、Re等が挙げられる。

【0009】一方、SbとTeに元素Bを加えた記録層が結晶層と非晶相の間で相転移した際、この記録層の元素Bから見た(元素Bを中心とする)局所構造が、相転移前後で異なるようにすれば、保存特性が向上することが分った。その理由については現在検討中であるが、相転移前後の局所構造が異なることにより、非晶相(記録状態)から結晶相(消去状態)への経時変化が難しくなり(抑制され)、非晶相が安定状態に保たれる為と考えられる。上記のような特性を有する元素Bとしては、N、Ru、Rh、Ge、Cu、O、Fe等が挙げられ、また、元素Aと元素Bは、Teに重みを置いて、即ち、主にTeと結合させることにより、記録時のアモルファス化を容易にし、記録感度の向上を図ることができることが分った。更に、元素A及び/又は元素Bの局所構造における、元素A及び/又は元素Bと周囲の元素との結合距離を、Sb及びTeの周囲の局所構造におけるSb及びTeと周囲の元素との結合距離よりも短くすることにより、記録層全体の結合エネルギーを増加させることができるので、記録・消去の繰返しに対しても安定となり、繰返し特性を向上させることができる。

【0010】更に、Sbの周囲の局所構造においては、Sbと周囲の元素との結合距離が、非晶相の場合に $2.9 \pm 0.1 \text{ \AA}$ 程度、結晶相の場合に $2.8 \pm 0.1 \text{ \AA}$ 程度と $3.1 \pm 0.1 \text{ \AA}$ 程度の二種類、そしてSbの結合配位数が、非晶相の場合に3程度、結晶相の場合に2と4程度の二種類とし、Teの周囲の局所構造においては、Teと周囲の元素との結合距離が、非晶相の場合に $2.83 \pm 0.1 \text{ \AA}$ 程度、結晶相の場合に $2.9 \pm 0.1 \text{ \AA}$ と $3.1 \pm 0.1 \text{ \AA}$ 程度の二種類、そしてTeの結合配位数が、非晶相の場合に2程度、結晶相の場合に2と1程度の二種類とすることにより、繰返し特性の優れた記録層を得ることが出来る。しかし、このような結果が得られる理由については今のところ不明である。

【0011】以上のような記録層の局所構造を実現するには、記録層を構成する材料の組成式を $A\alpha B\beta S\gamma Te\delta$ とすると、 α 、 β 、 γ 、 δ が、 $1 \leq \alpha \leq 8$ 、 $2 \leq \beta \leq 5$ 、 $61 \leq \gamma \leq 79$ 、 $14 \leq \delta \leq 31$ の範囲にある材料が望ましい。(ここで、元素Aは、In、Sm、Al、Sn、Nd、Ga、Reの中から選ばれた少なくとも一つの元素、元素Bは、N、Ru、Rh、Ge、Cu、O、Feの中から選ばれた少なくとも一つの元素であり、 α 、 β 、 γ 、 δ は原子%で、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ である。)

α 、 β 、 γ 、 δ が上記組成範囲を外れると、局所構造が前述の構造と異なったものとなり、保存特性、繰返し特性が劣化し、高線速に対応した高速結晶化が難しくなる。更に、波長の異なる二つの半導体レーザを用いて初期結晶化を行なうと、前述の局所構造を実現し易い。また、成膜時のスパッタ用の希ガスとして、Arと、N

e、Kr、Xeの中から選ばれた少なくとも一つの混合物を用いてもよい。但し、このような方法により、何故、前述の局所構造が現れるのかについては現在解明中である。

【0012】次に、本発明の光記録媒体の構成を図面に基いて説明する。図1は、本発明の光記録媒体の層構成の一例を示す断面図であり、基板1上に下部耐熱保護層2、記録層3、上部耐熱保護層4、反射放熱層5を有する。耐熱保護層は、必ずしも記録層の両側に設ける必要はないが、基板1がポリカーボネート樹脂のような耐熱性の低い材料からなる場合には、下部耐熱保護層を設けることが望ましい。基板1の材料は、通常、ガラス、セラミックス又は樹脂であり、成形性、コストの点から樹脂基板が好適である。樹脂の代表例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられるが、加工性、光学特性等の点からポリカーボネート樹脂が好ましい。また、基板の形状は、ディスク状、カード状又はシート状の何れであってもよい。

【0013】耐熱保護層、即ち誘電体層は、 $(ZnS) \cdot (SiO_2)$ を用いてスパッタ法により膜形成を行なう。この誘電体層は、耐熱保護層としての機能と光干渉層としての機能を有することから、これらの機能を最大限に活かすことが必要であり、そのためには、膜厚を、 $200 \sim 3000 \text{ \AA}$ 、好ましくは $350 \sim 2000 \text{ \AA}$ とする。 200 \AA 未満の場合は、耐熱保護層としての機能が失われ、又、 3000 \AA を超えると界面剥離が生じ易くなるので好ましくない。また、本発明の記録層は、一般的にはスパッタ法により膜形成を行う。膜厚は、 $100 \sim 1000 \text{ \AA}$ 、好ましくは $200 \sim 350 \text{ \AA}$ とする。 100 \AA より薄いと、光吸収能が低下して記録層としての機能を失うし、 1000 \AA より厚いと、透過光が少なくなるため、干渉効果が期待できなくなる。反射放熱層にはAg合金が用いられ、通常スパッタ法により膜形成を行う。膜厚は、 $500 \sim 2000 \text{ \AA}$ 、好ましくは $700 \sim 1500 \text{ \AA}$ とする。

【0014】

【実施例】以下、実施例及び比較例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例によって、何ら限定されるものではない。

【0015】実施例1～10、比較例1～3

トラックピッチ $0.7 \mu\text{m}$ 、溝深さ 400 \AA 、厚さ 0.6 mm 、直径 120 mm のポリカーボネート基板の上に、表1に示す各材料からなる下部耐熱保護層、記録層、上部耐熱保護層、反射放熱層を順次スパッタ法により設け、更に反射放熱層の上に、スピンコート法により環境保護層を設けて記録媒体を得た。次に、得られた記録媒体に対し、波長 830 nm の半導体レーザと波長 650 nm の半導体レーザを用いて初期結晶化を行った。

一方、記録膜の構造解析用試料を別途作成し、EXAFS（広域X線吸収微細構造）により解析した。その結果を、実施例1と比較例1について表2に示す。実施例2～10のEXAFSによる局所構造の値は示していないが、Sb及びTeの周囲の結合距離、結合配位数の値は、請求項3、4に記載した値の範囲内にあり、元素A及びBの周囲の結合距離は、元素Aの場合、非晶相、結晶相何れも $2.6 \pm 0.1 \text{ \AA}$ の範囲内にあり、結合配位数は 3 ± 1 である。また、元素Bの場合、結合距離は、非晶相で $2.6 \pm 0.1 \text{ \AA}$ 、結晶相で $2.7 \pm 0.1 \text{ \AA}$ の範囲内にあり、結合配位数は、非晶相で 3 ± 1 、結晶相で2～3の範囲にある。図2、図3はEXAFSスペクトル、図4、図5は動径分布関数を示す。図2、図3の横軸は照射X線エネルギー、縦軸は吸収量である。また、図4、図5の横軸は原子間距離、図4（a）の縦軸*

*はSbのEXAFSのフーリエ変換、図4（b）の縦軸はTeのEXAFSのフーリエ変換、図5（a）の縦軸はGaのEXAFSのフーリエ変換、図5（b）の縦軸はGeのEXAFSのフーリエ変換である。得られた記録媒体の評価としては、記録線速、記録パワーを 11 m/s （ 13 mW ）、 13 m/s （ 15 mW ）、 15 m/s （ 17 mW ）の三種とし、EFMランダムパターンでオーバーライトの繰返しを行ない、3T信号のジッター値で記録マークの再生信号を評価した。また、保存特性については、オーバーライト1回記録の記録媒体を、 80°C 、 85% 温湿下で300時間保持した後の、オーバーライト1回目の記録マークの3T再生信号のジッター値で評価した。その結果を表3に示す。

【0016】

【表1】

構成	下部耐熱保護層		記録層		上部耐熱保護層		反射放熱層	
	材料(モル%)	膜厚(A)	材料(原子%)	膜厚(A)	材料(モル%)	膜厚(A)	材料	膜厚(A)
実 施 例								
1	(ZnS) ₉₀ (SiO ₂) ₁₀	800	Ga ₄ Ge ₂ Fe ₁ Sb ₇₅ Te ₂₀	160	(ZnS) ₉₀ (SiO ₂) ₁₀	350	Ag合金 [*]	1200
2	同上	同上	Ga ₃ Fe ₁ Ge ₂ Sb ₇₄ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
3	同上	同上	Ga ₃ Ge ₂ Fe ₁ Sb ₇₄ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
4	同上	同上	In ₄ Ni ₁ Ge ₂ Sb ₇₅ Te ₁₈	同上	同上	同上	同上	同上
5	同上	同上	Al ₃ Ni ₁ Cu ₁ Sb ₇₄ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
6	同上	同上	Sn ₃ Sn ₁ Ge ₂ Sb ₇₇ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
7	同上	同上	Ga ₃ Cu ₁ Fe ₁ Sb ₇₇ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
8	同上	同上	Ga ₃ Sn ₁ Ge ₂ Sb ₇₇ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
9	同上	同上	Al ₃ Cu ₂ O ₂ Sb ₇₈ Te ₁₈	同上	同上	同上	同上	同上
10	同上	同上	Ga ₃ Ge ₂ Fe ₁ Sb ₇₄ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
比 較 例								
1	同上	同上	Ga ₁₀ Ge ₁ Fe ₁ Sb ₈₈ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
2	同上	同上	Ge ₄ Sb ₇₅ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
3	同上	同上	Ga ₄ Sb ₇₅ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上

*: Ag₈₈In₁Cu₁

【0017】

※ ※【表2】

局所構造	実 施 例 1				比 較 例 1			
	結合距離(A)		結合配位数		結合距離(A)		結合配位数	
	非晶相	結晶相	非晶相	結晶相	非晶相	結晶相	非晶相	結晶相
Ga-Te	2.64	2.65	3	3	2.62	2.71	3	2
Ge-Te	2.66	2.76	4	2	2.70	2.66	3	2
Fe-Te	~2.7	~2.8	2	—	~2.7	~2.7	2	—
Sb-Te	2.86	2.8, 3.1	3	2, 4	2.84	2.8, 3.1	3	2, 4
Te-Te	2.83	2.9, 3.1	2	2, 1	2.81	2.9, 3.1	2	2, 1

【0018】

★ ★【表3】

特性	記録線速 (m/s)	記録パワ- (mW)	オーバーライト後のジッター(%)				保存特性 ジッター(%)
			1回	100回	1000回	5000回	
実施例 1	11	13	7.1	7.3	7.7	8.5	7.2
	13	15	7.3	7.5	7.9	8.7	7.4
	15	17	7.4	7.6	8.0	8.9	7.5
2	11	13	7.1	7.3	7.7	8.6	7.2
	13	15	7.3	7.5	7.8	8.7	7.4
	15	17	7.5	7.7	7.9	8.9	7.6
3	11	13	7.2	7.3	7.7	8.6	7.3
	13	15	7.4	7.5	7.7	8.5	7.2
	15	17	7.5	7.7	7.9	8.8	7.3
4	11	13	7.2	7.2	7.6	8.6	7.4
	13	15	7.5	7.8	8.0	8.9	7.6
	15	17	7.7	7.9	8.2	9.0	7.9
5	11	13	7.1	7.3	7.8	8.7	7.3
	13	15	7.3	7.5	7.9	8.9	7.5
	15	17	7.5	7.7	8.3	9.2	7.7
6	11	13	7.3	7.5	7.9	8.8	7.5
	13	15	7.5	7.7	8.2	9.1	7.7
	15	17	7.8	8.1	8.7	9.7	8.0
7	11	13	7.2	7.4	7.7	8.5	7.4
	13	15	7.4	7.6	8.0	8.9	7.6
	15	17	7.7	7.9	8.4	9.4	7.9
8	11	13	7.0	7.1	7.4	7.8	7.1
	13	15	7.2	7.3	7.6	8.1	7.3
	15	17	7.3	7.4	7.8	8.4	7.4
9	11	13	7.3	7.5	7.8	8.7	7.5
	13	15	7.5	7.8	8.1	9.0	7.7
	15	17	7.8	8.1	8.5	9.5	8.0
10	11	13	7.1	7.2	7.5	8.2	7.2
	13	15	7.3	7.4	7.7	8.5	7.4
	15	17	7.6	7.8	8.1	8.8	7.7
比較例 1	11	13	7.3	8.8	15.1	—	13.1
	13	15	7.5	9.2	17.2	—	13.5
	15	17	7.9	9.6	17.8	—	13.8
比較例 2	11	13	7.7	7.9	8.2	8.9	7.8
	13	15	記録不可	同左	同左	同左	—
	15	17	記録不可	同左	同左	同左	—
比較例 3	11	13	8.3	8.9	9.9	12.8	マーク消失
	13	15	8.8	9.4	10.6	14.1	マーク消失
	15	17	11.3	12.3	14.1	19.3	マーク消失

【0019】上記表2に示したように、実施例1及び比較例1の何れも、元素AであるGa、元素BであるGe、Fe共にTeとの結合が主であることが判明した。結合距離と結合配位数については、本発明の組成範囲にある実施例1の場合、元素AであるGaの周囲の局所構造の結合距離と結合配位数は、非晶相と結晶相の間で殆んど違いがなく、局所構造は極めて類似していることが分る。また、元素BであるGeとFeの周囲の局所構造は、非晶相と結晶相の間で大きな差があることが分る（なお、Feの結晶相の結合配位数は、測定信号が小さい為に求められなかった）。また、SbとTeの周囲の局所構造は、結晶相の場合は結合距離、結合配位数共に2種類あることが分り、これは本実施例の記録材料の構造が歪んでいることを示している。因みに、X線回折（スペクトルは示していない）によれば、本実施例の記録材料の構造はNaCl型であることが確認されているので、このNaCl型構造が歪んでいることを示唆している。また、Ga、Ge、Fe共に、その結合距離は、Sb及びTeの結合距離よりも小さいことが分る。

*【0020】一方、比較例1の場合、実施例1の記録材料と同じ元素で構成されているが、その組成が本発明の組成範囲を外れているため、元素AであるGaの局所構造が非晶相と結晶相で異なり、元素BであるGeとFe周囲の局所構造は、非晶相と結晶相の間で比較的類似していて、実施例1と異なっていることが分る。また、表3に示した信号特性の結果をみると、本発明の記録材料は、実施例1～10の各記録媒体において、記録線速11m/sec、13m/sec、15m/secの何れについても、比較的低い記録パワーで記録できており、繰返し特性、保存特性も、比較例1に比べて極めて良好であることが分る。これに対し、比較例2は、記録材料がGe、Sb、Teからなり元素Aに相当する元素を含まない場合であるが、この場合、信号特性は、記録線速が13m/s、15m/sの高線速になると記録ができないことが分る。

【0021】また、比較例3は記録材料がGa、Sb、Teからなり元素Bに相当する元素を含まない場合であるが、この場合は、記録線速11m/s、13m/s、

15 m/sの何れにおいてもマークは書けるものの、繰返し特性及び保存特性が悪いことが分る。比較例2、3については、局所構造の結果を示していないが、Ge及びGaの周囲の局所構造は、実施例1と同様の結果が得られており、このGeからみた局所構造が、相転移前後で変化が大きな構造となり、また、Gaからみた局所構造が、相転移前後で変化が小さい構造となることが、比較例2の場合の繰返し特性と保存特性が良好である結果となり、また、比較例3の場合の高線速記録が可能という結果となる。但し、比較例2は、高線速化に対応できず、比較例3は、繰返し特性と保存特性が悪い。このような比較例の欠点を解決したのが本発明である。

【0022】

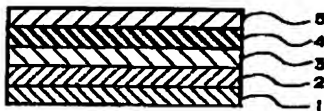
【発明の効果】本発明によれば、高線速高密度化に対応でき、繰返し特性と保存特性に優れた光記録媒体を提供できるので、光情報記録分野の発展に寄与するところは極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の層構成の一例を示す断面図。

【図2】実施例1の $\text{Ga}_4\text{Ge}_2\text{Fe}_1\text{Sb}_{73}\text{Te}_{20}$ の非晶相と結晶相のSbとTeのEXAFSスペクトル。

【図1】



(a) SbのK吸収端スペクトル

(b) TeのK吸収端スペクトル

【図3】実施例1の $\text{Ga}_4\text{Ge}_2\text{Fe}_1\text{Sb}_{73}\text{Te}_{20}$ の非晶相と結晶相のSbとTeのEXAFSスペクトル

(a) GaのK吸収端スペクトル

(b) GeのK吸収端スペクトル

【図4】実施例1の $\text{Ga}_4\text{Ge}_2\text{Fe}_1\text{Sb}_{73}\text{Te}_{20}$ の非晶相と結晶相のSbとTeのEXAFSによる動径分布関数。

(a) SbのEXAFSのフーリエ変換

(b) TeのEXAFSのフーリエ変換

【図5】実施例1の $\text{Ga}_4\text{Ge}_2\text{Fe}_1\text{Sb}_{73}\text{Te}_{20}$ の非晶相と結晶相のGaとGeのEXAFSによる動径分布関数。

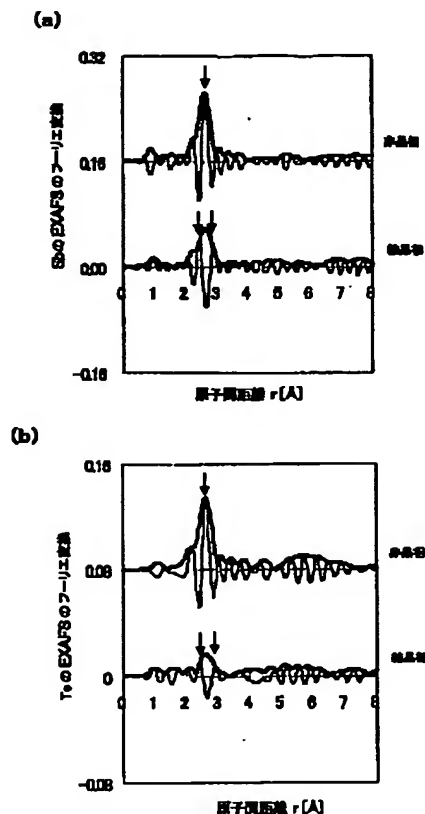
(a) GaのEXAFSのフーリエ変換

(b) GeのEXAFSのフーリエ変換

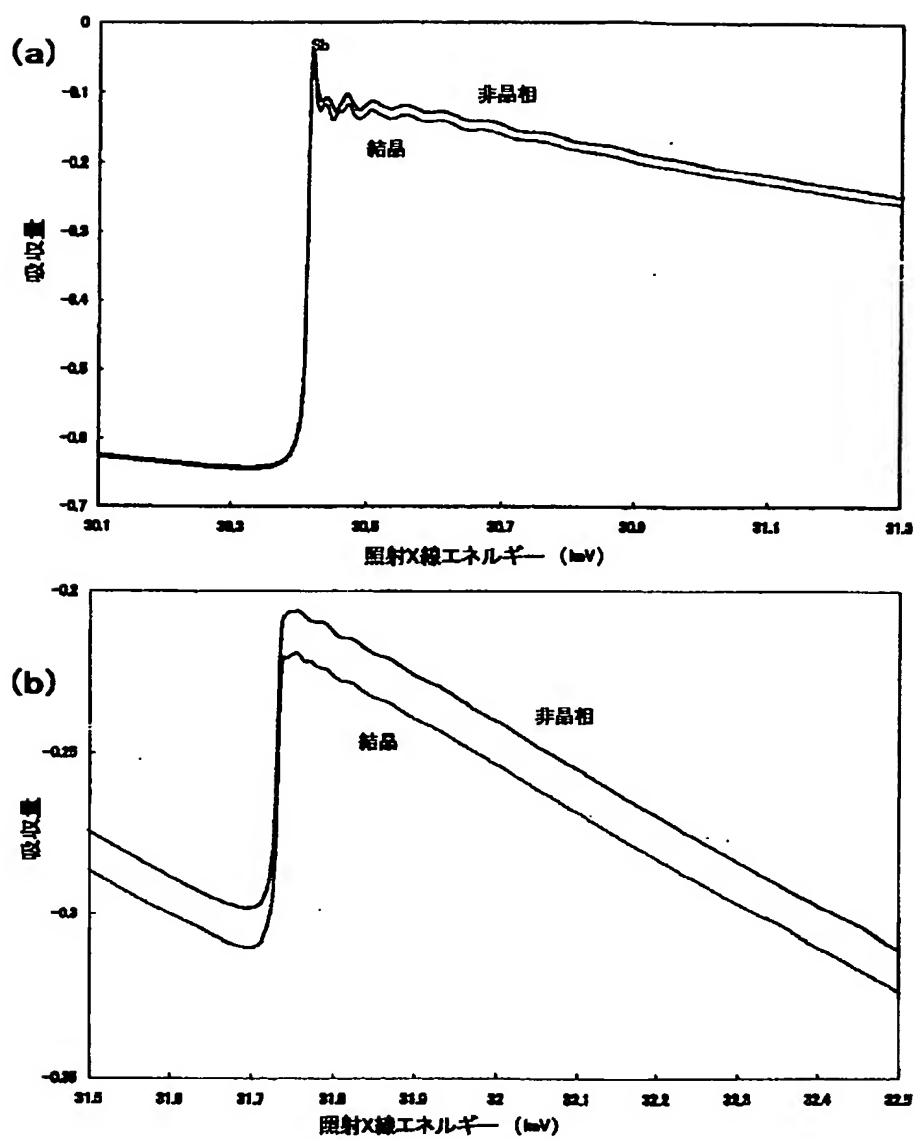
【符号の説明】

- 1 基板
- 20 下部耐熱保護層
- 3 記録層
- 4 上部耐熱保護層
- 5 反射放熱層

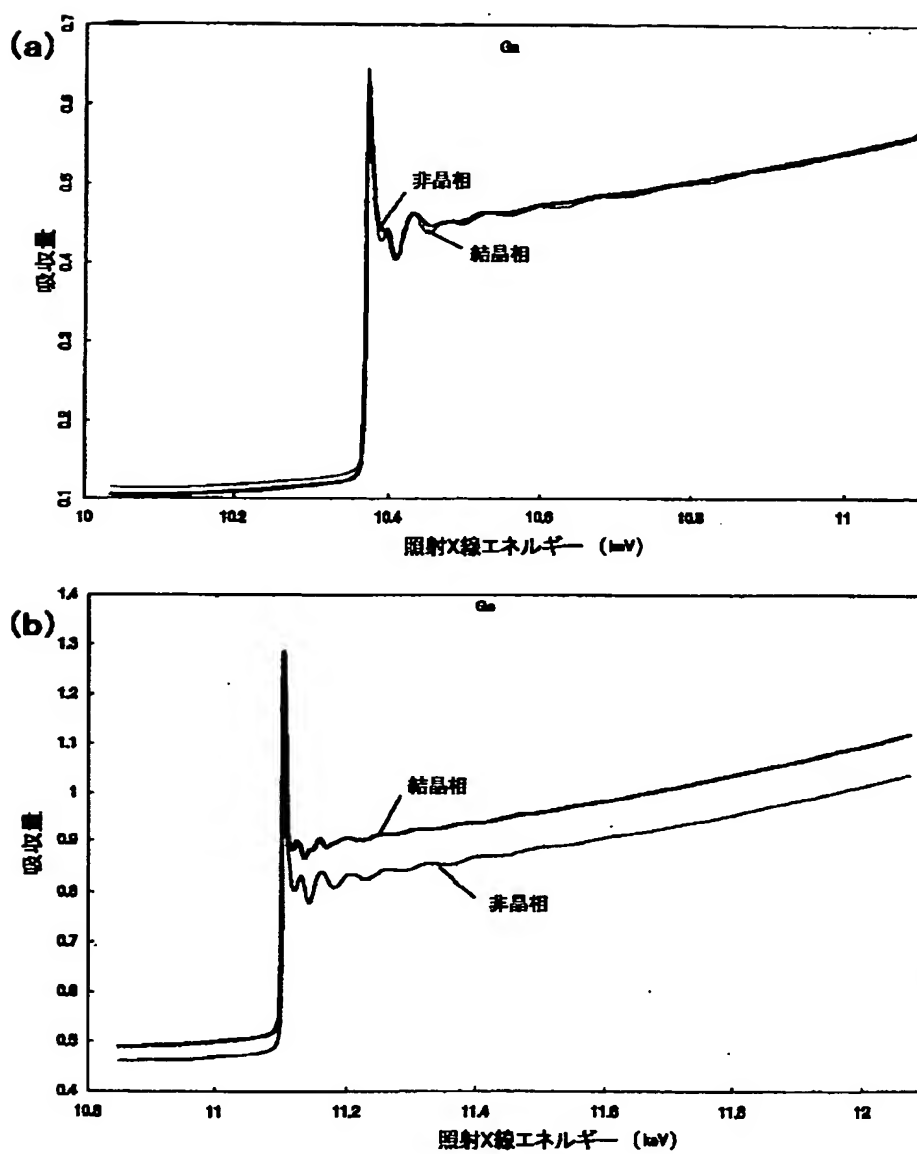
【図4】



【図2】

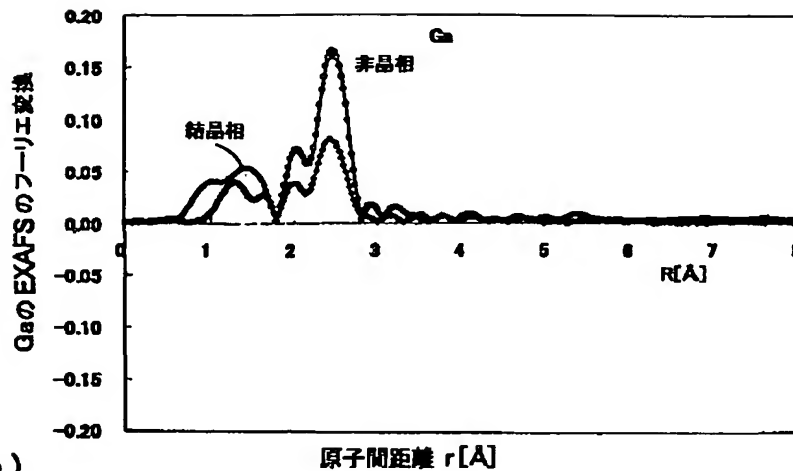


【図3】

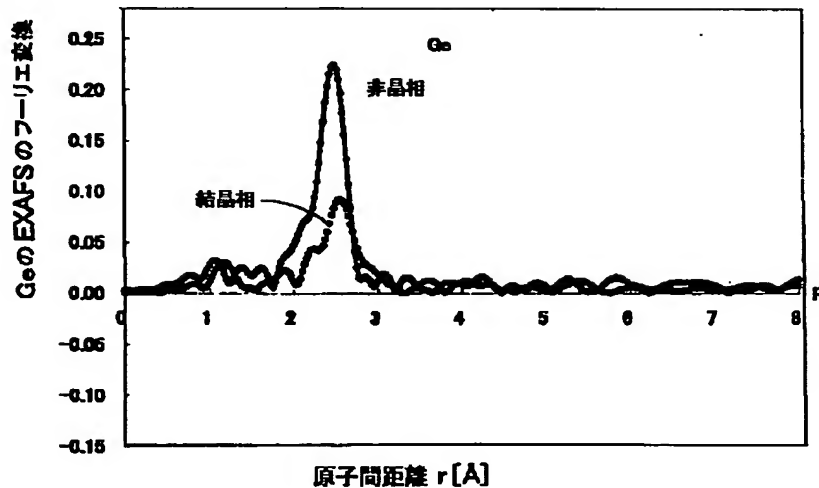


【図5】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 田代 浩子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 岩田 周行
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 譲原 肇
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 鈴木 栄子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 水谷 未来
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 小名木 伸晃
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 三浦 裕司

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72)発明者 伊藤 和典

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72)発明者 影山 喜之

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

F ターム(参考) 2H111 EA04 EA12 EA23 EA31 EA32

EA40 FA01 FB05 FB06 FB08

FB09 FB12 FB16 FB17 FB20

FB21 FB22 FB30

5D029 JA01 JB18

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention makes the recording layer which consists of a phase change ingredient by irradiating a light beam produce an optical change in more detail about an optical recording medium, and relates to the rewritable optical recording medium which performs informational record playback.

[0002]

[Description of the Prior Art] The so-called phase-change optical disk using the phase transition between crystal-amorphous or during a crystal-crystal is known as one of the optical recording media in which record of the information by laser beam exposure, playback, and elimination are possible. Since the exaggerated light by the single beam is possible, this disk is applied as a record medium about computer relation, an image, and sound. As the record ingredient, there are GeTe, GeTeSe, GeTeS, GeSeS, GeSeSb, GeAsSe, InTe, SeTe, SeAs, GeTe (Sn, Au, Pd), GeTeSeSb, GeTeSb, AgInSbTe, etc. By high sensitivity, especially an AgInSbTe system has the description that the profile of an amorphous part is clear, and is developed as a recording layer for mark edge record (reference, such as JP,3-231889,A, JP,4-191089,A, JP,4-232779,A, JP,4-267192,A, JP,5-345478,A, and JP,6-166266,A). Moreover, Sb-Te is used as a principal component and what has single gamma layer with the record ingredient which added Ag, In, Ga, Si, etc. to this is indicated by JP,1-303643,A.

[0003] Although the recording layer which uses an III group element and V as V group element, and is expressed [III / I group element and] with the general formula of I-(III1-gammaVgamma) -VI2 mold to above-mentioned JP,3-231889,A by using VI as VI group element in I is indicated, in such a recording layer, a problem is in a repetition recording characteristic. Moreover, according to the recording layer currently used for the optical recording medium indicated by above-mentioned JP,4-191089,A, although improvement and high-speed record of an elimination ratio are attained, the technical problem remains in the repetition recording characteristic. Furthermore, although the structure of the record part (crystallization part) of only the recording layer currently used for the optical recording medium indicated by above-mentioned JP,4-232779,A is that in which the amorphous phase which exists in the perimeter of a stabilization layer (AgSbTe₂) and this stabilization layer was intermingled and a repetition recording characteristic improves for this reason, the detailed grain boundary will exist in the crystallization section, and it becomes the cause of noise generating. Although it does not have a serious bad influence on the recording characteristic of the optical recording medium which has comparatively low recording density, such as CD-RW (Compact Disk-Rewritable) which uses the laser beam whose wavelength is about 780nm for record playback, this noise uses a laser beam with a wavelength of 680nm or less, and when realizing high density record, it serves as a failure by DVD(Digital Versatile Disk)-RAM whose recording density is about 4 times the CD-RW, and still higher-density DVD-RW. Moreover, the problem remains also in the repetition recording characteristic.

[0004] The structure of the crystallization part of the recording layer currently used by above-mentioned JP,4-267192,A is in the mixed phase condition of AgSbTe₂ which carried out phase separation from the

uniform amorphous phase, and other phases (a stabilization phase or amorphous phase). And there is the problem same when other phases are amorphous phases as the case of the record medium indicated by above-mentioned JP,4-232779,A, and when other phases are stabilization crystal phases, the technical problem that a good recording characteristic is not acquired occurs so that it may mention later.

Moreover, although [the record medium indicated in above-mentioned JP,1-303643,A] single gamma layer was obtained and the good repetition property was acquired, reference is not made about what kind of the crystal structure this gamma layer is having, but when realizing future high linear velocity and the optical recording medium corresponding to high density, it has a problem.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention can respond to the high linear velocity densification which canceled the trouble of the above-mentioned conventional technique, and aims at offer of the optical recording medium excellent in the repetition property and the preservation property.

[0006]

[Means for Solving the Problem] As a result of this invention persons' repeating examination wholeheartedly paying attention to the structure of a recording layer, the partial structure around the element which constitutes a recording layer solves having big effect on the repeat property and preservation property of a record medium, and came to complete a header and this invention for the above-mentioned technical problem being solvable based on this knowledge. That is, the above-mentioned technical problem is solved by the following invention of 1-7.

- 1) In the phase change mold record medium which performs informational record, playback, and elimination because a recording layer carries out phase transition between a crystal phase and an amorphism phase by irradiating an electromagnetic wave This recording layer contains Sb, Te, Element A, and Element B. In the case of the phase transition of a crystal phase and an amorphism phase The optical recording medium with which partial (it centers on Element B) structure which the partial (it centers on Element A) structure seen from Element A was similar before and behind phase transition, and saw from Element B is characterized by differing before and behind phase transition.
- 2) the optical recording medium given in one characterized by For Element A and Element B having put weight on Te, and having joined together (mainly -- Te).
- 3) An optical recording medium 1 to which the bond distance of the Sb and the surrounding element in the partial structure around Sb is $2.9 \times 0.1 \text{ \AA}$ in the case of an amorphism phase, and in the case of a crystal phase the joint coordination number of Sb in that they are [$2.8 \times 0.1 \text{ \AA}$ and $3.1 \times 0.1 \text{ \AA}$] two kinds and/or the partial structure around Sb is 3 in the case of an amorphism phase, and is characterized by being two kinds, 2 and 4, in the case of a crystal phase, or given in two.
- 4) In the case of an amorphism phase, the bond distance of Te in the partial structure around Te and a surrounding element is $2.8 \times 0.1 \text{ \AA}$, and, in the case of a crystal phase, they are two kinds, $2.9 \times 0.1 \text{ \AA}$ and $3.1 \times 0.1 \text{ \AA}$, And/or, the optical recording medium given in any of 1-3 they are with which in the case of an amorphism phase the joint coordination number of Te in the partial structure around Te is 2, and is characterized by being two kinds, 2 and 1, in the case of a crystal phase.
- 5) An optical recording medium given in any of 1-4 which are characterized by the bond distance of Element A, the element A in the partial structure around Element B and/or Element B, and a surrounding element being shorter than the bond distance of the Sb and Te, and the surrounding element in the partial structure around Sb and Te they are.
- 6) An optical recording medium given in any of 1-5 which are characterized by for Element A being at least one element chosen from In, Sm, aluminum, Sn, Nd, Ga, and Re, and being at least one element with which Element B was chosen from N, Ru, Rh, germanium, Cu, O, and Fe they are.
- 7) The optical recording medium given in any of claims 1-6 they are with which α , β , γ , and δ are characterized by being in the range of $1 \leq \alpha \leq 8$, $2 \leq \beta \leq 5$, $61 \leq \gamma \leq 79$, and $14 \leq \delta \leq 31$ when setting to $A\alpha B\beta S\gamma T\delta$ the empirical formula of the ingredient which constitutes a recording layer. (Here, at least one element with which Element A was chosen from In, Sm, aluminum, Sn, Nd, Ga, and Re, and Element B are at least one element chosen from N, Ru, Rh, germanium, Cu, O, and Fe, and α , β , γ , and δ are atomic %, and they are

$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$.)

[0007] Hereafter, above-mentioned this invention is explained in detail. Sb and Te are contained, Element A and Element B are added by this, and the recording layer of the optical recording medium of this invention has partial structure like said this invention 1, and can offer the optical recording medium excellent in high-speed crystallization and the repetition property that it can respond to high density quantity linear velocity by this, and the preservation property. Although the optical recording medium of this invention contains Sb and Te, since the crystallization temperature of the record ingredient which consists only of Sb and Te is around 120 degrees C, crystallization of a record mark will progress and a mark will disappear if it sees in the long run, it has a problem in a preservation property. Moreover, it has the trouble that a raise in linear velocity, for example, high-speed crystallization which can carry out the exaggerated light of the linear velocity according to the linear velocity of 15m/s or more, is difficult.

[0008] Then, as a result of inquiring wholeheartedly, it traced that it was a key for the partial structure of a recording layer to solve these problems. When the recording layer which added Element A to Sb and Te specifically carried out phase transition between a crystal layer and an amorphism phase and the partial (it centers on Element A) structure seen from the element A of this recording layer was similar before and behind phase transition, it turned out that high-speed crystallization is attained. Even if it adds Element A, this is change of not giving the big change in the partial structure of the perimeter before and after phase transition, i.e., partial structure slight from amorphous structure, means that it can shift to the crystal structure, and is connected with a crystallization rate being quick. In addition, EXAFS (broader-based X-ray absorption fine structure) was used for the analysis of partial structure. As an element A which has the above properties, In, Sm, aluminum, Sn, Nd, Ga, Re, etc. are mentioned.

[0009] When the recording layer which added Element B to Sb and Te carried out phase transition between a crystal layer and an amorphism phase and it was made for the partial (for it to center on Element B) structures seen from the element B of this recording layer to differ before and behind phase transition on the other hand, it turned out that a preservation property improves. Although it is [current] under examination about the reason, when the partial structures before and behind phase transition differ, aging from an amorphism phase (record condition) to a crystal phase (elimination condition) becomes difficult (controlled), and it thinks because an amorphism phase is maintained at a stable state. As an element B which has the above properties, N, Ru, Rh, germanium, Cu, O, Fe, etc. are mentioned. Moreover, amorphous-ization at the time of record was made easy, and by Element A and Element B putting weight on Te, namely, making it mainly combine with Te showed that improvement in record sensibility could be aimed at. Furthermore, since the binding energy of the whole recording layer can be made to increase by making the bond distance of Element A, the element A in the partial structure of Element B and/or Element B, and a surrounding element shorter than the bond distance of the Sb and Te, and the surrounding element in the partial structure around Sb and Te, it can become stable also to a repetition of record and elimination, and a repetition property can be raised.

[0010] In the partial structure around Sb furthermore, the bond distance of Sb and a surrounding element In the case of an amorphism phase, in the case of about $2.9 \times 0.1 \text{ \AA}$ and a crystal phase, two kinds (about $2.8 \times 0.1 \text{ \AA}$ and about $3.1 \times 0.1 \text{ \AA}$), And in the case of an amorphism phase, in the case of about 3 and a crystal phase, the joint coordination number of Sb considers as two kinds (2 and about 4), and sets in the partial structure around Te. In the case of an amorphism phase, the bond distance of Te and a surrounding element About $2.83 \times 0.1 \text{ \AA}$, In the case of a crystal phase, two kinds, $2.9 \times 0.1 \text{ \AA}$ and about $3.1 \times 0.1 \text{ \AA}$, and the joint coordination number of Te can obtain the recording layer which was excellent in the repetition property by considering as two kinds (2 and about 1) in the case of about 2 and a crystal phase in the case of the amorphism phase. However, for the moment about the reason such a result is obtained, it is unknown.

[0011] In order to realize partial structure of the above recording layers, when setting to $A\alpha B\beta S\gamma T\delta$ the empirical formula of the ingredient which constitutes a recording layer, the ingredient which has α , β , γ , and δ in the range of $1 \leq \alpha \leq 8$, $2 \leq \beta \leq 5$, $61 \leq \gamma \leq 79$, and $14 \leq \delta \leq 31$ is desirable. (Here, at least one element with which Element A was chosen from In, Sm, aluminum, Sn, Nd, Ga, and Re, and Element B are at least one element chosen

from N, Ru, Rh, germanium, Cu, O, and Fe, and alpha, beta, gamma, and delta are atomic %, and they are $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$.)

If alpha, beta, gamma, and delta separate from the above-mentioned presentation range, partial structure becomes a different thing from the above-mentioned structure, a preservation property and a repetition property will deteriorate and high-speed crystallization corresponding to high linear velocity will become difficult. Furthermore, if initial crystallization is performed using two semiconductor laser from which wavelength differs, it will be easy to realize the above-mentioned partial structure. Moreover, Ar and at least one mixture chosen from Ne, Kr, and Xe may be used as rare gas for the spatters at the time of membrane formation. However, about the above-mentioned partial structure appearing why, it is [current] under elucidation by such approach.

[0012] Next, the configuration of the optical recording medium of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the sectional view showing an example of the lamination of the optical recording medium of this invention, and has the lower heatproof protective layer 2, a recording layer 3, the up heatproof protective layer 4, and the reflective heat dissipation layer 5 on a substrate 1. Although it is not necessary to necessarily prepare in the both sides of a recording layer, when a substrate 1 consists of a heat-resistant low ingredient like poly KABONETO resin, as for a heat-resistant protective layer, it is desirable to prepare a lower heatproof protective layer. The ingredient of a substrate 1 is glass, the ceramics, or resin, and the point of cost to a moldability and a resin substrate are usually suitable for it. As an example of representation of resin, although polycarbonate resin, acrylic resin, an epoxy resin, polystyrene resin, acrylonitrile-styrene copolymerization resin, polyethylene resin, polypropylene resin, silicone resin, a fluoro-resin, ABS plastics, urethane resin, etc. are mentioned, points, such as workability and an optical property, to polycarbonate resin is desirable. Moreover, the configurations of a substrate may be any of the shape of the shape of a disk, the shape of a card, and a sheet.

[0013] A heat-resistant protective layer, i.e., a dielectric layer, performs film formation by the spatter using (ZnS)- (SiO₂). Since this dielectric layer has a function as a heat-resistant protective layer, and a function as an optical interference layer, it needs to utilize these functions in the maximum, and, for that purpose, makes 200-3000Å of thickness 350-2000Å preferably. In the case of less than 200Å, since it will become easy to produce interfacial peeling if the function as a heat-resistant protective layer is lost and it exceeds 3000Å, it is not desirable. Moreover, generally the recording layer of this invention performs film formation by the spatter. Thickness makes 100-1000Å 200-350Å preferably. If thinner than 100Å, light absorption ability will fall and the function as a recording layer will be lost, and if thicker than 1000Å, since the transmitted light will decrease, it becomes impossible to expect cross protection. Ag alloy is used for a reflective heat dissipation layer, and a spatter usually performs film formation. Thickness makes 500-2000Å 700-1500Å preferably.

[0014]

[Example] Although an example and the example of a comparison are given and this invention is explained in more detail hereafter, this invention is not limited at all by these examples.

[0015] The lower heatproof protective layer and recording layer which consist of each ingredient shown in Table 1, the up heatproof protective layer, and the reflective heat dissipation layer were prepared by the spatter one by one on the polycarbonate substrate with 0.6mm [in one to examples 1-10 and example of comparison 3 track pitch 0.7micrometer, the channel depth of 400Å and thickness], and a diameter [phi] of 120mm, further, the environmental protection layer was prepared with the spin coat method on the reflective heat dissipation layer, and the record medium was obtained. Next, initial crystallization was performed to the obtained record medium using semiconductor laser with a wavelength of 830nm and semiconductor laser with a wavelength of 650nm. On the other hand, the sample for structural analyses of record film was created separately, and it analyzed by EXAFS (broader-based X-ray absorption fine structure). The result is shown in Table 2 about an example 1 and the example 1 of a comparison. within the limits of the value which indicated the bond distance around Sb and Te, and the value of the joint coordination number to claims 3 and 4 although the value of the partial structure by EXAFS of examples 2-10 was not shown -- it is -- the bond distance around Elements A and B -- the case of Element A -- an amorphism phase and a crystal phase -- all are within

the limits of $2.6 \pm 0.1 \text{ \AA}$, and the joint coordination number is 3 ± 1 . Moreover, in the case of Element B, the bond distance is in $2.6 \pm 0.1 \text{ \AA}$ with an amorphism phase, and is in the range of $2.7 \pm 0.1 \text{ \AA}$ by the crystal phase, and the joint coordination number is in 3 ± 1 with an amorphism phase, and is in the range of 2-3 by the crystal phase. As for an EXAFS spectrum, drawing 4, and drawing 5, drawing 2 and drawing 3 show a radial distribution function. The axis of abscissa of drawing 2 and drawing 3 is exposure X lineal energy, and an axis of ordinate is an absorbed amount. Moreover, for the axis of ordinate of the interatomic distance and drawing 4 (a), the Fourier transform of EXAFS of Sb and the axis of ordinate of drawing 4 (b) are [the axis of abscissa of drawing 4 and drawing 5 / the Fourier transform of EXAFS of Ga and the axis of ordinate of drawing 5 (b) of the Fourier transform of EXAFS of Te and the axis of ordinate of drawing 5 (a)] the Fourier transform of EXAFS of germanium. As evaluation of the obtained record medium, record linear velocity and record power were made into three sorts of 11m (13mW) /, 13 m/s (15mW), and 15 m/s (17mW) s, the exaggerated light was repeated by the EFM random pattern, and the jitter value of 3T signal estimated the regenerative signal of a record mark. Moreover, about the preservation property, the record medium of one over-writing record was evaluated by the jitter value of 3T regenerative signal of the record mark of the 1st over-writing after holding under 80 degrees C and 85% temperature and humidity for 300 hours. The result is shown in Table 3.

[0016]

[Table 1]

構成	下部耐熱保護層		記録層		上部耐熱保護層		反射放熱層	
	材料(モル%)	膜厚(Å)	材料(原子%)	膜厚(Å)	材料(モル%)	膜厚(Å)	材料	膜厚(Å)
実 施 例								
1	(ZnS) ₈₀ (SiO ₂) ₂₀	800	Ga ₄ Ge ₂ Fe ₁ Sb ₇₃ Te ₂₀	150	(ZnS) ₈₀ (SiO ₂) ₂₀	350	Ag合金*	1200
2	同上	同上	Ga ₃ Re ₁ Ge ₂ Sb ₇₄ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
3	同上	同上	Ga ₃ Ge ₂ Ru ₁ Sb ₇₄ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
4	同上	同上	In ₄ N ₁ Ge ₁ Sb ₇₈ Te ₁₉	同上	同上	同上	同上	同上
5	同上	同上	Al ₆ Nd ₁ Cu ₂ Sb ₇₄ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
6	同上	同上	Sn ₃ Sm ₁ Ge ₂ Sb ₇₇ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
7	同上	同上	Ga ₃ Cu ₁ Rh ₁ Sb ₇₇ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
8	同上	同上	Ga ₃ Sn ₁ Ge ₂ Sb ₇₇ Te ₁₇	同上	同上	同上	同上	同上
9	同上	同上	Al ₄ Cu ₂ O ₂ Sb ₇₈ Te ₁₈	同上	同上	同上	同上	同上
10	同上	同上	Ga ₃ Ge ₂ Rh ₁ Sb ₇₄ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
比 較 例								
1	同上	同上	Ga ₁₀ Ge ₁ Fe ₁ Sb ₈₀ Te ₂₈	同上	同上	同上	同上	同上
2	同上	同上	Ge ₄ Sb ₇₈ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上
3	同上	同上	Ga ₄ Sb ₇₈ Te ₂₀	同上	同上	同上	同上	同上

*: Ag₉₈In₁Cu₁

[0017]

[Table 2]

	実施例 1				比較例 1			
局所構造	結合距離(Å)		結合配位数		結合距離(Å)		結合配位数	
	非晶相	結晶相	非晶相	結晶相	非晶相	結晶相	非晶相	結晶相
Ga-Te	2.64	2.65	3	3	2.62	2.71	3	2
Ge-Te	2.66	2.76	4	2	2.70	2.66	3	2
Fe-Te	~2.7	~2.8	2	—	~2.7	~2.7	2	—
Sb-Te	2.86	2.8、3.1	3	2、4	2.84	2.8、3.1	3	2、4
Te-Te	2.83	2.9、3.1	2	2、1	2.81	2.9、3.1	2	2、1

[0018]

Table 3]

特性	記録線速 (m/s)	記録パワ ー(mW)	オーバーライト後のジッター(%)				保存特性 ジッター(%)
			1回	100回	1000回	5000回	
実施例 1	11	13	7.1	7.3	7.7	8.5	7.2
	13	16	7.3	7.6	7.9	8.7	7.4
	15	17	7.4	7.8	8.0	8.9	7.5
2	11	13	7.1	7.3	7.7	8.6	7.2
	13	16	7.3	7.6	7.8	8.7	7.4
	15	17	7.5	7.7	7.9	8.9	7.6
3	11	13	7.2	7.3	7.7	8.6	7.3
	13	15	7.4	7.5	7.7	8.5	7.2
	15	17	7.5	7.7	7.9	8.8	7.3
4	11	13	7.2	7.2	7.6	8.6	7.4
	13	15	7.5	7.8	8.0	8.9	7.6
	15	17	7.7	7.9	8.2	9.0	7.9
5	11	13	7.1	7.3	7.8	8.7	7.3
	13	15	7.3	7.5	7.9	8.9	7.5
	15	17	7.5	7.7	8.3	9.2	7.7
6	11	13	7.3	7.5	7.9	8.8	7.5
	13	15	7.5	7.7	8.2	9.1	7.7
	15	17	7.8	8.1	8.7	9.7	8.0
7	11	13	7.2	7.4	7.7	8.5	7.4
	13	15	7.4	7.6	8.0	8.9	7.6
	15	17	7.7	7.9	8.4	9.4	7.9
8	11	13	7.0	7.1	7.4	7.8	7.1
	13	15	7.2	7.3	7.6	8.1	7.3
	15	17	7.3	7.4	7.8	8.4	7.4
9	11	13	7.3	7.5	7.8	8.7	7.5
	13	15	7.5	7.8	8.1	9.0	7.7
	15	17	7.8	8.1	8.5	9.5	8.0
10	11	13	7.1	7.2	7.5	8.2	7.2
	13	15	7.3	7.4	7.7	8.5	7.4
	15	17	7.6	7.8	8.1	8.8	7.7
比較例 1	11	13	7.3	8.8	15.1	—	13.1
	13	15	7.5	9.2	17.2	—	13.5
	15	17	7.9	9.6	17.8	—	13.8
比較例 2	11	13	7.7	7.9	8.2	8.9	7.8
	13	15	記録不可	同左	同左	同左	—
	15	17	記録不可	同左	同左	同左	—
比較例 3	11	13	8.3	8.9	9.9	12.8	マーク消失
	13	15	8.8	9.4	10.6	14.1	マーク消失
	15	17	11.3	12.3	14.1	19.3	マーク消失

[0019] As shown in the above-mentioned table 2, it became clear that Ga both [whose] an example 1 and the example 1 of a comparison are Elements A, germanium which is Element B, and Fe have main association with Te. It turns out that the bond distance, the bond distance of the partial structure around Ga which is Element A in the case of the example 1 which is in the presentation range of this invention about the joint coordination number, and the joint coordination number do not have a ***** difference between an amorphism phase and a crystal phase, and partial structure is extremely similar. Moreover, it turns out that the partial structure around germanium and Fe which is Element B has a big difference between an amorphism phase and a crystal phase (in addition, since a measurement signal was small, the joint coordination number of the crystal phase of Fe was not called for). Moreover, it turns out that the partial structure around Sb and Te has the bond distance and two kinds of joint coordination numbers in the case of a crystal phase, and this shows that the structure of the record ingredient of this example is distorted. Since it is incidentally checked according to the X diffraction (the spectrum is not shown) that the structure of the record ingredient of this example is a NaCl mold, it has suggested that this NaCl structure is distorted. Moreover, the bond distance understands that Ga, germanium, and Fe are smaller than the bond distance of Sb and Te.

[0020] On the other hand, since it consists of same elements as the record ingredient of an example 1 in the case of the example 1 of a comparison, but the presentation has separated from the presentation range of this invention, it turns out that the partial structures of Ga which is Element A differ by the amorphism phase and the crystal phase, the partial structure of germanium and the perimeter of Fe which is Element B is comparatively similar between an amorphism phase and a crystal phase, and it differs from the example 1. Moreover, when the result of the signal property shown in Table 3 is seen, in each record medium of examples 1-10, the record ingredient of this invention can be recorded by comparatively low record power about both record linear velocity 11 m/sec 13 m/sec and 15 m/sec, and is understood that a repetition property and a preservation property are also very good compared with the example 1 of a comparison. On the other hand, although the example 2 of a comparison is the case where a record ingredient does not contain the element which consists of germanium, Sb, and Te and is equivalent to Element A, when record linear velocity turns into high linear velocity of 13 m/s and 15 m/s in this case, as for a signal property, it turns out that record is impossible.

[0021] Moreover, in this case, although the example 3 of a comparison is the case where the element with which a record ingredient consists of Ga, Sb, and Te and with which it is equivalent to Element B is not included, although a mark can be written also in any of record linear velocity 11 m/s, 13 m/s, and 15 m/s, it is understood that a repetition property and a preservation property are bad. Although the result of partial structure is not shown about the examples 2 and 3 of a comparison, the partial structure around germanium and Ga The partial structure which the same result as an example 1 is obtained, and was seen from this germanium That the partial structure which change became big structure before and behind phase transition, and was seen from Ga turns into structure with little change before and behind phase transition brings a result with the good repetition property and preservation property of a case of the example 2 of a comparison, and it brings the result that the high linear velocity record in the case of the example 3 of a comparison is possible. However, the example 2 of a comparison cannot respond to high linear velocity-ization, but is [the example 3 of a comparison] bad. [of a repetition property and a preservation property] This invention solved the fault of such an example of a comparison.

[0022]

[Effect of the Invention] Since the optical recording medium which could respond to high linear velocity densification and was excellent in the repetition property and the preservation property can be offered according to this invention, the place which contributes to development of the optical information record field is very large.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.